



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|--|-----------|---|
| <p>(51) 国際特許分類7 H01M 4/02, 10/40, 2/16</p> | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号 WO00/62358</p> <p>(43) 国際公開日 2000年10月19日(19.10.00)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02303</p> <p>(22) 国際出願日 2000年4月7日(07.04.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/100749 1999年4月8日(08.04.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木村健治(KIMURA, Kenji)[JP/JP] 大森敬介(OMORI, Keisuke)[JP/JP] 上本誠一(UEMOTO, Seiichi)[JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 石原 勝(ISHIHARA, Masaru) 〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号 辰野西天満ビル5階 Osaka, (JP)</p> | | <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> |
| <p>(54)Title: RECHARGEABLE BATTERY USING NONAQUEOUS ELECTROLYTE</p> <p>(54)発明の名称 非水電解液二次電池</p> <p>(57) Abstract A rechargeable battery using nonaqueous electrolyte includes a battery container (4), in which positive plates (1) and negative plates (2) are alternately arranged with separators (3) between them together with liquid electrolyte. The positive plates (1) or its materials (1a) are treated by a corona discharge to increase the affinity of the positive plate material (1a) for the liquid electrolyte. This makes the electrolyte filling efficient and allows lithium ions (10) to easily reach the surfaces of the positive plate material (1a), thus improving charging and discharging characteristics.</p> <div data-bbox="860 1239 1347 1890"> </div> | | |

(57)要約

正極板（１）と負極板（２）をセパレータ（３）を介して積層した状態で電解液とともに電池容器（４）内に収容した非水電解液二次電池において、正極材料（１a）自体もしくは作製した正極板（１）にコロナ放電処理を施し、コロナ放電処理にて正極板（１）の正極材料（１a）と電解液との親和力を高め、注液時間を短縮し、またリチウムイオン（１０）が正極材料（１a）表面に容易に到達できるようにし、充放電特性を向上した。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦 | DM | ドミニカ | KZ | カザフスタン | RU | ロシア |
| AG | アンティグア・バーブーダ | DZ | アルジェリア | LC | セントルシア | SD | スーダン |
| AL | アルバニア | EE | エストニア | LI | リヒテンシュタイン | SE | スウェーデン |
| AM | アルメニア | ES | スペイン | LK | スリ・ランカ | SG | シンガポール |
| AT | オーストリア | FI | フィンランド | LR | リベリア | SI | スロヴェニア |
| AU | オーストラリア | FR | フランス | LS | レソト | SK | スロヴァキア |
| AZ | アゼルバイジャン | GA | ガボン | LT | リトアニア | SL | シエラ・レオネ |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB | 英国 | LU | ルクセンブルグ | SN | セネガル |
| BB | バルバドス | GD | グレナダ | LV | ラトヴィア | SZ | スワジランド |
| BE | ベルギー | GE | グルジア | MA | モロッコ | TD | チャード |
| BF | ブルキナ・ファソ | GH | ガーナ | MC | モナコ | TG | トーゴ |
| BG | ブルガリア | GM | ガンビア | MD | モルドヴァ | TJ | タジキスタン |
| BJ | ベナン | GN | ギニア | MG | マダガスカル | TM | トルクメニスタン |
| BR | ブラジル | GR | ギリシャ | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TR | トルコ |
| BY | ベラルーシ | GW | ギニア・ビサウ | | 共和国 | TT | トリニダード・トバゴ |
| CA | カナダ | HR | クロアチア | ML | マリ | TZ | タンザニア |
| CF | 中央アフリカ | HU | ハンガリー | MN | モンゴル | UA | ウクライナ |
| CG | コンゴ | ID | インドネシア | MR | モーリタニア | UG | ウガンダ |
| CH | スイス | IE | アイルランド | MW | マラウイ | US | 米国 |
| CI | コートジボワール | IL | イスラエル | MX | メキシコ | UZ | ウズベキスタン |
| CM | カメルーン | IN | インド | MZ | モザンビーク | VN | ヴェトナム |
| CN | 中国 | IS | アイスランド | NE | ニジェール | YU | ユーゴスラヴィア |
| CR | コスタ・リカ | IT | イタリア | NL | オランダ | ZA | 南アフリカ共和国 |
| CU | キューバ | JP | 日本 | NO | ノールウエー | ZW | ジンバブエ |
| CY | キプロス | KE | ケニア | NZ | ニュージーランド | | |
| CZ | チェッコ | KG | キルギスタン | PL | ポーランド | | |
| DE | ドイツ | KP | 北朝鮮 | PT | ポルトガル | | |
| DK | デンマーク | KR | 韓国 | RO | ルーマニア | | |

明 細 書

非水電解液二次電池

5 技術分野

本発明は、非水電解液二次電池に関するものである。

背景技術

近年、電子機器の小型化、軽量化が急速に進んでおり、その電源としての電池に対して
10 しても小型・軽量化と高容量化の要望が高まっている。

その要望に対して、負極活物質として金属リチウムあるいはリチウム合金を用いた
高エネルギー密度の非水電解液二次電池に大きな期待が寄せられている。しかしなが
ら、金属リチウムあるいはリチウム合金を負極活物質として用いた電池は、充電によ
ってリチウムが樹枝状に析出したり、合金が微細化したりする結果、サイクル特性が
15 悪かったり、内部短絡が発生するなどの問題があり、その実用化には多くの問題が残
されている。

そこで、負極活物質として炭素系材料を用い、正極活物質に LiCoO_2 などのリ
チウム含有遷移金属酸化物を用いた非水電解液二次電池が各社で実用化されている。
この非水電解液二次電池は、充電による負極上へのリチウムの析出が発生しないため、
20 良好なサイクル特性が得られる。そのため、電子機器への搭載が進むなど、非水電解
液二次電池の開発が盛んに行われている。

また、地球環境問題、あるいはエネルギー問題を解決する手段としても、非水電解
液二次電池の開発が盛んに行われている。地球環境を良好に保全しつつ電力の安定確
保を図っていく方策の一つとして負荷の平準化技術の実用化が望まれているが、一般
25 家庭などに小規模に夜間電力を貯蔵する電池電力貯蔵装置を普及させれば、大きな負
荷平準化効果が期待できる。また、自動車の排気ガスによる大気汚染や CO_2 による

温暖化防止を図るために、動力源の全部又は一部を二次電池によって得るようにした電気自動車の普及も望まれている。このため、家庭用の電池電力貯蔵装置や電気自動車の動力源として、単電池容量が100Ah程度の大型の非水電解液二次電池の開発も行われている。

- 5 ところが、上記非水電解液二次電池においては、正極材料に対する電解液の濡れ性が良くないためにリチウムイオンの均一な移動が難しく、正極の分極が大きいことにより充放電特性が悪く、また電解液の注液に長時間を要するので、生産効率を向上できないという問題があった。

- 10 なお、セバレータの電解液に対する濡れ性を向上するためにコロナ放電処理を行う技術は公知である。さらに特開平7-183027号公報には負極板の炭素質材料の電解液への濡れ性を高めるためにコロナ放電処理を行う技術も開示されている。

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、正極材料と電解液の濡れ性を改善して充放電特性を向上させ、また注液時間を短くして生産効率を向上できる非水電解液二次電池を提供することを目的としている。

15

発明の開示

- 20 本発明の非水電解液二次電池は、正極板と負極板とをセバレータを介して積層した状態で電解液とともに電池容器内に収容した非水電解液二次電池において、正極材料自体もしくは作製した正極板にコロナ放電処理を施したものであり、コロナ放電処理により正極板の正極材料と電解液との親和力が高まり、リチウムイオンが正極材料表面に容易に到達できるようになり、充放電特性が向上する。特に、単位体積当たりの電池容量を高めるために、正極材料の充填密度を高めると、電解液との濡れ性も低下するのでコロナ放電処理を行うと一層効果的である。

- 25 なお、上記公知技術のようにセバレータや負極板に対してコロナ放電処理を行うことによって電解液との濡れ性を高めると、それぞれの意図された作用効果は得られる。しかし、特に高率の充放電時において、正極の分極は負極のそれに対して著しく大き

いので、正極板に対するコロナ放電処理により電解液との濡れ性を向上することによる充放電特性の向上効果は特に顕著である。また、層状の負極材料に比して粒子の小さい正極材料の電解液に対する濡れ性をコロナ放電処理によって向上することにより、注液時間の短縮効果も大きく、生産効率を格段に向上することができる。

- 5 また、負極材料自体もしくは作製した負極板にもコロナ放電処理を施し、またセパレータにコロナ放電処理を施すと、それらに対する電解液の濡れ性が向上するので極板群全体の濡れ性が向上し、600mAh程度の比較的小型の二次電池はもちろん、特に数十～数百Ah程度の非水電解液二次電池においては電池サイズ的大型化に伴い極板面積が増大するため注液時間の短縮効果がより一層大きく、生産効率を向上でき
- 10 る。

図面の簡単な説明

- 図1は本発明の非水電解液二次電池の一実施形態の縦断面図であり、
- 図2は同実施形態における正極板と負極板とセパレータの詳細断面図であり、
- 15 図3は正極材料と負極材料及び充放電時のリチウムイオンの移動を模式的に示した説明図であり、
- 図4はコロナ放電処理状態の平面図であり、
- 図5は本発明の非水電解液二次電池の他の実施形態の縦断面図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態の非水電解液二次電池について、図1～図4を参照して説明する。

- 図1において、1は正極板、2は負極板であり、微多孔ポリエチレンフィルムから成るセパレータ3を介して互いに対向した状態で渦巻き状に巻回されて電極群が構成
- 25 され、この電極群が電解液とともに電池容器4内に収納配置されている。電池容器4は負極端子となる円筒容器状の電池缶5と正極端子となる電池蓋6にて構成される。

絶縁パッキン 7 が電池缶 5 の上端開口部内周と電池蓋 6 の外周との間に介装されて、両者を相互に絶縁するとともに電池容器 4 を密閉している。なお、電極群と電池缶 5 の内周との間にもセパレータ 3 が介装されている。

正極板 1 は、正極集電体 1 b の両面に正極材料 1 a を塗工して構成されるとともに、
5 その正極集電体 1 b の一側部（図示例では上側部）が正極材料 1 a の塗工部より突出されている。また、負極板 2 は、負極集電体 2 b の両面に負極材料 2 a を塗工して構成されるとともに、その負極集電体 2 b の他側部（図示例では下側部）が負極材料 2 a の塗工部より突出されている。セパレータ 3 は正極板 1 及び負極板 2 の塗工部の両側縁よりも外側に突出されている。そして、正極集電体 1 b には正極集電板 8 が接合
10 され、負極集電体 2 b には負極集電板 9 が接合されている。これら正極集電板 8 及び負極集電板 9 はそれぞれ電池蓋 6 と電池缶 5 に接続されている。

正極板 1、負極板 2 について図 2 を参照して詳細に説明する。正極集電体 1 b はアルミ箔などから成り、その両面に正極活物質と結着剤を含む正極材料 1 a を塗工して正極板 1 が構成されている。正極活物質としては、 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiNiO_2 、もしくはこれら Co、Mn、Ni の一部を他の遷移金属で置換したもの、
15 あるいはそれ以外のリチウム含有遷移金属酸化物が用いられる。特に、地球上に豊富に存在し、低価格である LiMn_2O_4 などの Mn 系リチウム含有遷移金属酸化物が適している。

負極集電体 2 b は銅箔などから成り、その両面に負極活物質と結着剤を含む負極材料 2 a を塗工して負極板 2 が構成されている。負極活物質としては、グラファイト、
20 石油コークス類、炭素繊維、有機高分子焼成物などの炭素質材料を用いるか、リチウムを吸蔵、放出可能な金属、あるいは酸化物、もしくはこれらの複合化材料が用いられる。

また、電解液は、溶質として 6 フッ化リン酸リチウム (LiPF_6)、過塩素酸リチウム (LiClO_4)、ホウフッ化リチウム (LiBF_4) などのリチウム塩、溶媒としてエチレンカーボネイト (EC)、プロピレンカーボネイト (PC)、ジエチ

レンカーボネイト (DEC)、エチレンメチルカーボネイト (EMC) などの非水溶媒単独、もしくはそれらの混合溶媒を用い、この溶媒に溶質を $0.5 \text{ mol/dm}^3 \sim 2 \text{ mol/dm}^3$ の濃度に溶解したものが使用される。セパレータは、ポリオレフィン系の微多孔フィルムを適用することができる。

- 5 具体例を示すと、電解二酸化マンガン ($\text{EMD} : \text{MnO}_2$) と炭酸リチウム (Li_2CO_3) とを $\text{Li}/\text{Mn} = 1/2$ となるように混合し、 800°C で 20 時間大気中で焼成して製造した正極活物質の LiMn_2O_4 と、導電剤のアセチレンブラックと、結着剤のポリフッ化ビニリデンとを、それぞれ重量比で 92 : 3 : 5 の割合で混合したものを正極材料 1a とした。なお、正極材料 1a をペースト状に混練するために結着剤としてのポリフッ化ビニリデンは N メチルピロリドンディスパージョン液を用いた。上記混合比率は固形分としての割合である。この正極材料ペーストを、厚み $20 \mu\text{m}$ のアルミ箔から成る正極集電体 1b の両面に一側縁部に幅 10 mm の非塗工部を残した状態で塗工し、正極材料層を形成した。正極材料層の両膜厚は同じで、塗工、乾燥後の両膜厚の和は $280 \mu\text{m}$ で、正極板 1 の厚さを $300 \mu\text{m}$ とした。その後、
- 15 正極板 1 の厚みが $200 \mu\text{m}$ になるように直径 300 mm のプレスロールにより圧縮成形した。このとき、正極材料密度は 3.0 g/cm^3 であった。

- 負極材料 2a は、人造黒鉛と結着剤のスチレンブタジエンゴム (SBR) とを重量比 97 : 3 の割合で混合したものを用いた。なお、負極材料 2a をペースト状に混練するために結着剤としてのスチレンブタジエンゴムは水溶性のディスパージョン液を用いた。上記混合比率は固形分としての割合である。この負極材料ペーストを厚み $14 \mu\text{m}$ の銅箔から成る負極集電体 2b の両面に一側縁部に幅 10 mm の非塗工部を残した状態で塗工し、負極材料層を形成した。その後、負極板 2 の厚みが $170 \mu\text{m}$ になるように直径 300 mm のプレスロールにより圧縮成形した。このとき、負極材料密度は 1.4 g/cm^3 であった。

- 25 電解液は、エチレンカーボネイト (EC) とジエチレンカーボネイト (DEC) を体積比 1 : 1 の配合で混合した混合溶媒に、溶質として 6 フッ化リン酸リチウム (L

i P F₆) を 1 mol/dm³ の濃度に溶解したものをを用いた。

上記正極板 1 を作製した後、又は作製前に正極材料 1 a に対してコロナ放電処理を施した。コロナ放電処理に当たっては、図 4 に示すように、正極板 1 をアース電極板 1 1 上に配置し、その上に 1 ~ 2 mm の間隔をあけて高圧プローブ 1 2 の電極 1 3 を位置させる。その状態で高圧プローブ 1 2 に高圧電源 1 4 にて 6 0 0 0 V ~ 1 0 0 0 0 V、好適には 8 0 0 0 V 程度の電圧を印加してコロナ放電を発生させ、正極板 1 を 1 m/min 程度の処理速度で移動させてコロナ放電処理を行う。これにより、正極材料 1 a のほぼ全表面に極性基が作られ、正極材料 1 a 全体の電解液に対する濡れ性が向上する。

- 10 以上の構成の非水電解液二次電池によれば、コロナ放電処理により正極板 1 の正極材料 1 a と電解液との親和力が高まり、リチウムイオンが正極材料 1 a の表面に容易に到達できるようになり、充放電特性が向上する。ここで、負極板 2 やセパレータ 3 に対してもコロナ放電処理を行うと、それぞれ電解液との濡れ性が高まって充放電特性の向上効果が得られるが、正極板 1 に対するコロナ放電処理による充放電特性の向上効果は特に顕著である。これは、図 3 に示すように、層状で粒子の大きい負極材料 2 a に比して正極材料 1 a は粒子が小さいため、一般にその表面全体に対してリチウムイオン 1 0 が到達し難いため、コロナ放電処理によって正極材料 1 a の電解液との親和力が高まり、リチウムイオン 1 0 が正極材料 1 a の表面に容易に到達することによる、充放電特性の向上効果が顕著であるためである。また、単位体積当たりの電池容量を高めるために正極材料 1 a の充填密度を高めた場合には、電解液との濡れ性も低下するため、コロナ放電処理は一層効果的である。

また、層状の負極材料 2 a に対して粒子の小さい正極材料 1 a の電解液に対する濡れ性が向上することにより、注液時間の短縮効果も大きく、生産効率を格段に向上させることができる。

- 25 また、負極材料 2 a 自体もしくは作製した負極板 2 にもコロナ放電処理を施し、またセパレータ 3 にもコロナ放電処理を施すと、それらに対する電解液の濡れ性が向上

するので二次電池全体の濡れ性が向上し、注液時間を短縮できて生産効率を向上できる。

次に、単三サイズの600mAhの円筒型二次電池において、その正極板1に8000V、1m/minの処理速度で上記のようなコロナ放電処理を行った実施例と、

5 コロナ放電処理を行わなかった比較例について説明する。

| | |
|------|-----------------------------|
| 実施例1 | 作製後の正極板1のみをコロナ放電処理 |
| 実施例2 | 正極材料1aのみをコロナ放電処理 |
| 実施例3 | 正極板1、負極板2、セパレータ3の全てにコロナ放電処理 |
| 比較例1 | コロナ放電処理無し |
| 比較例2 | 負極板2のみをコロナ放電処理 |
| 比較例3 | セパレータのみをコロナ放電処理 |

上記各二次電池について、製造工程における注液時間と、1C放電を行った時の放電容量を測定した。比較例1の場合を100とした時のそれらの値は次の通りである。

10

| | 注液時間 | 放電容量 |
|------|------|------|
| 実施例1 | 50 | 120 |
| 実施例2 | 50 | 120 |
| 実施例3 | 30 | 125 |
| 比較例1 | 100 | 100 |
| 比較例2 | 65 | 103 |
| 比較例3 | 60 | 105 |

この結果から明らかなように、正極板1又はその正極材料1aにコロナ放電処理を施すことにより、全く施さないものに比して注液時間を半分に、放電容量を2割増しとすることができた。

15 上記実施形態では、例えば600mAhの単三サイズのような比較的小型の二次電池の例を示したが、本発明は図5に示すような電池容量が100Ahのような大型の二次電池にも適用できる。

図5において、21は正極板、22は負極板であり、ポリエチレン製の微多孔フィ

5 ルムから成るセバレータ 23 を介して互いに対向した状態で、アルミパイプから成る円筒芯体 24 の外周に渦巻き状に巻回され、ステンレスパイプ製の外筒体 25 内に挿入され、電解液とともに収納配置されている。外筒体 25 の両端はステンレス製の封口板 26 をレーザー溶接して密閉閉鎖され、円筒型外容器 27 が構成されている。封口板 26、26 の中心部にはそれぞれを絶縁体 29 を介して正極端子又は負極端子としての極柱 28 が貫通させて装着されている。30 は絶縁体 29 の外面上に配置した座金であり、31 は極柱 28 を封口板 26 に固定するクランプリングである。また、円筒芯体 24 の両端は、絶縁材から成る絶縁キャップ 32 を介して極柱 28 の軸方向内側端面に形成された受口凹部 28a に嵌合固定され、極柱 28 を介して円筒型外容器 27 にて支持されている。

15 正極板 21 の一側縁部及び負極板 22 の他側縁部からはそれぞれ適当な間隔をおいてリード 33 が延出されている。これらリード 33 は正極板 21 及び負極板 22 を円筒芯体 24 の外周に巻回した状態で、その直径方向の 2 箇所位置するように配設され、それぞれ極柱 28 の円筒型外容器 27 内の接続軸部 34 外周に形成されたリード接合面 35 に超音波接合されている。

20 この実施形態の二次電池においても、上記実施形態と同様に少なくとも正極板 21 に対してコロナ放電処理を行うことにより同様の効果を奏する。特に、正極板 21、負極板 22、及びセバレータ 23 の全てにコロナ放電処理を行うと、コロナ放電処理を行わない場合には注液に 72 時間要していたのに対して、注液時間を 24 時間に短縮することができた。これまでは、全て円筒型の非水電解液二次電池における実施例について記述したが、円筒型以外の電池形状においても同様の作用効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

25 本発明の非水電解液二次電池によれば、以上の説明から明らかなように、正極材料自体もしくは作製した正極板にコロナ放電処理を施したので、正極板の正極材料と電

解液との親和力が高まり、リチウムイオンの移動が容易、かつ均一にできるようになって充放電特性が向上し、特に単位体積当たりの電池容量を高めるために正極材料の充填密度を高めた場合には一層効果的である。さらに、正極材料の電解液に対する濡れ性が向上することにより、注液時間の短縮効果も大きいので、充放電特性のすぐれ

5 た二次電池を効率良く生産する上で有用である。

請 求 の 範 囲

1. 正極板（１、２１）と負極板（２、２２）をセパレータ（３、２３）を介して積層した状態で電解液とともに電池容器（４、２７）内に収容した非水電解液二次電池において、正極材料（１ａ）自体もしくは作製した正極板（１、２１）にコロナ放電処理を施したことを特徴とする非水電解液二次電池。
2. 負極材料（２ａ）自体もしくは作製した負極板（２、２２）にもコロナ放電処理を施したことを特徴とする請求項１記載の非水電解液二次電池。
3. セパレータ（３、２３）にコロナ放電処理を施したことを特徴とする請求項１又は２記載の非水電解液二次電池。

図 1

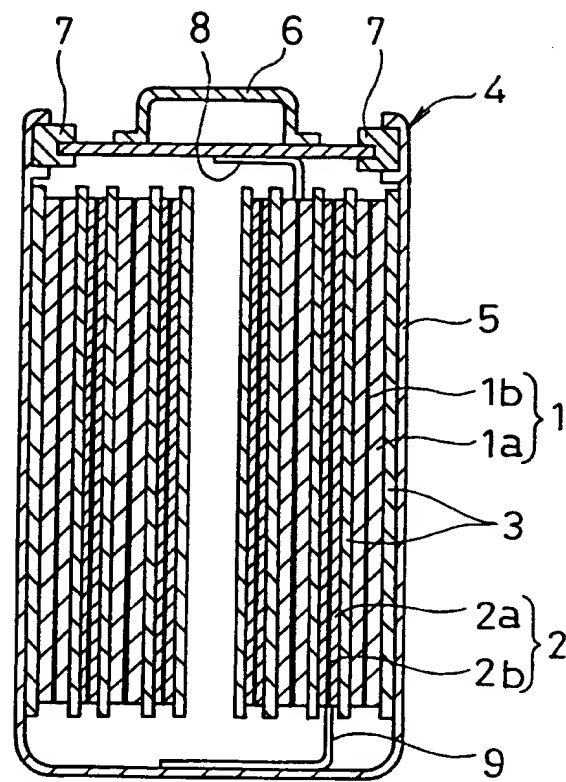


図 2

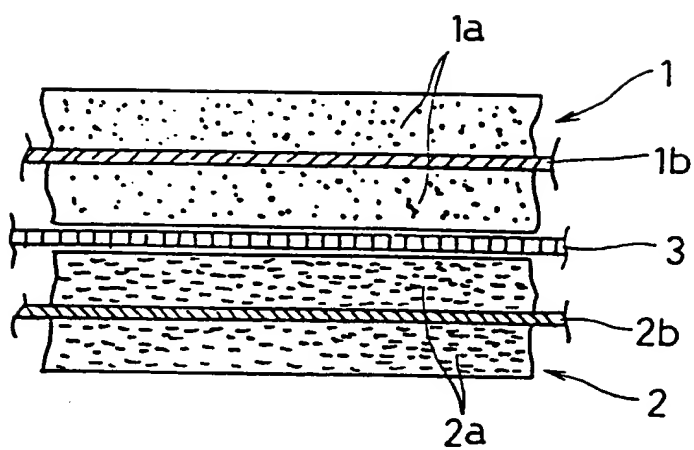


図 3

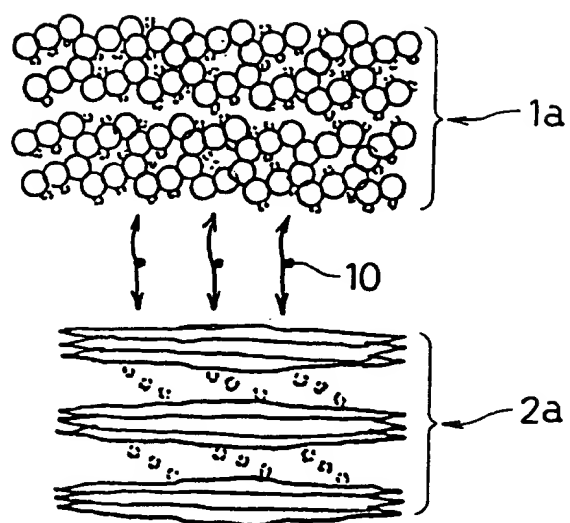


図 4

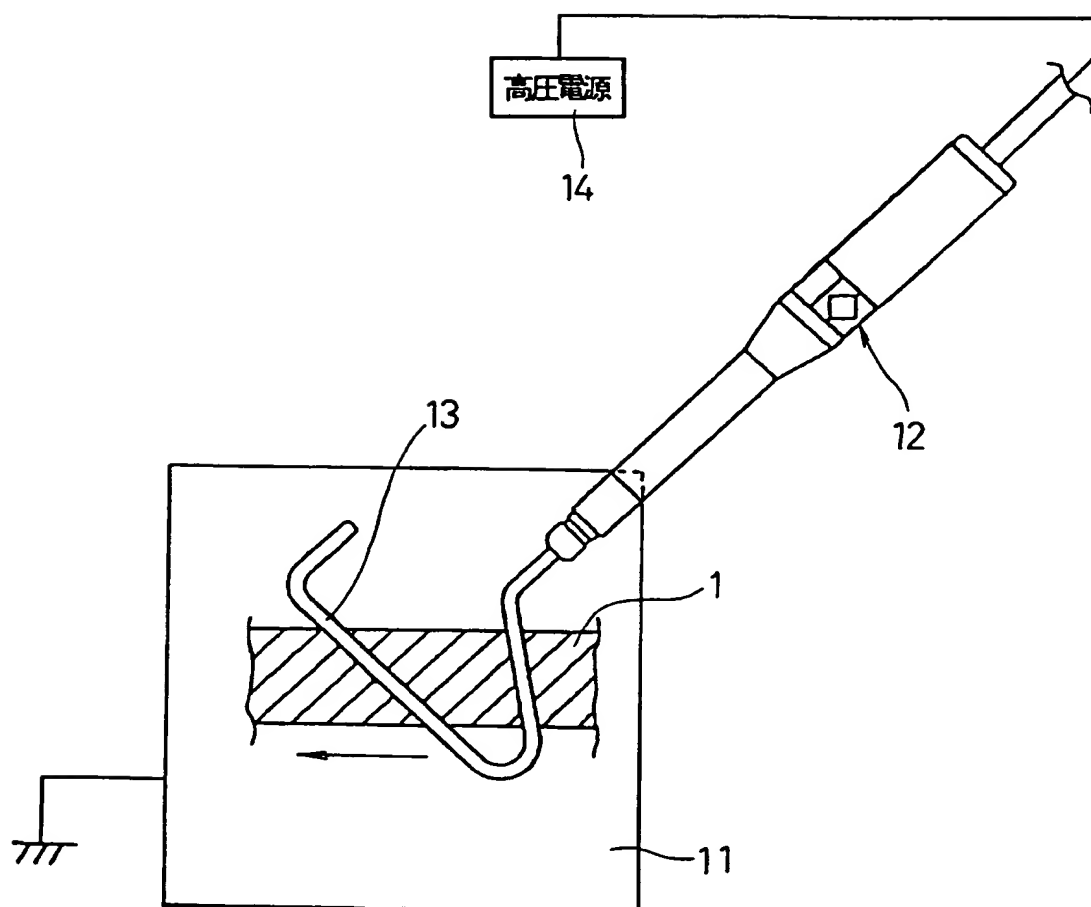
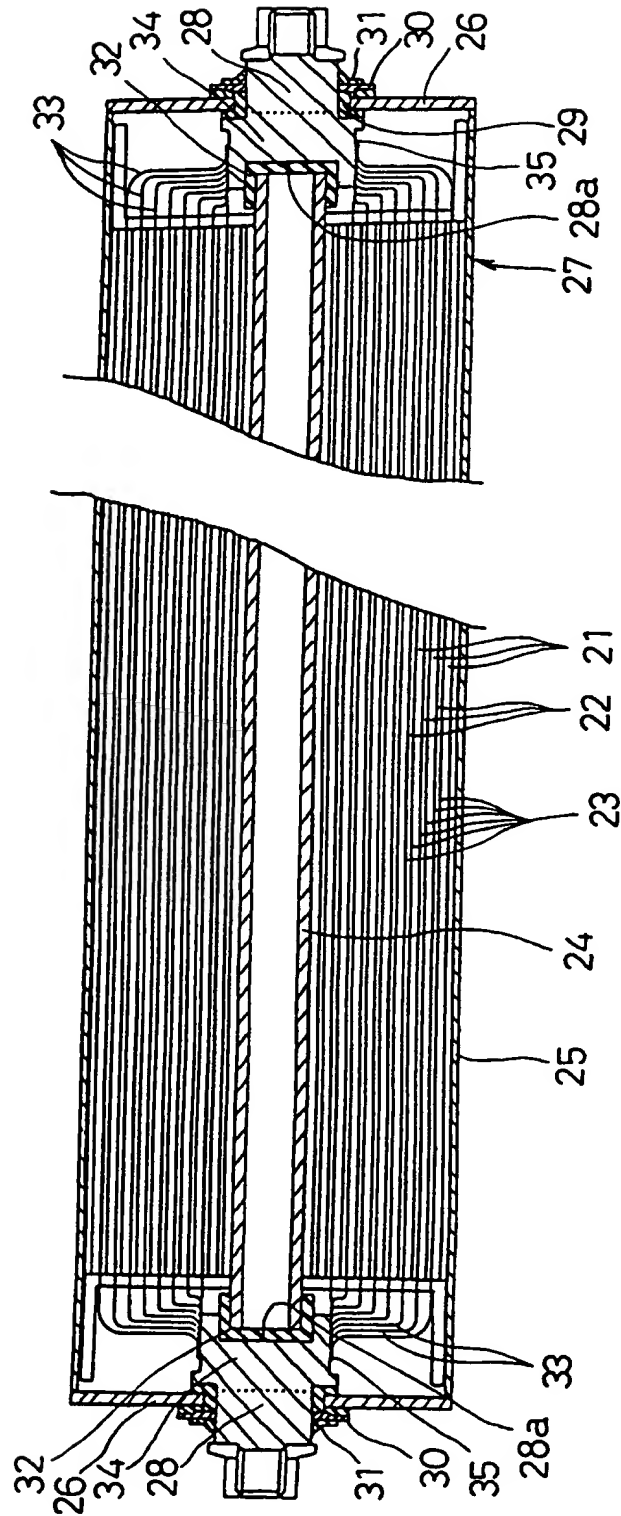


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01M4/02, H01M10/40, H01M2/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M4/02, H01M10/40, H01M2/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DIALOG file352 (WPI/J) CORONA, ELECTRODE, IC=H01M-004
JICST-JOIS file010 Corona, Corona discharge, Electrode, Battery, Active material, Wettability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X Y | JP, 63-98958, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 April, 1988 (30.04.88), Claims; page 2, upper right column, line 16 to page 2, lower left column, line 14, etc., (Family: none) | 1 2,3 |
| Y | JP, 7-183027, A (Sony Corporation), 21 July, 1995 (21.07.95), Claims 1 to 7; Par. Nos. [0021], [0022] (Family: none) | 2,3 |
| Y | JP, 7-105938, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 21 April, 1995 (21.04.95), Claims 1, 2; Par. Nos. [0008] to [0010] (Family: none) | 2,3 |
| Y | JP, 2-304864, A (FDK CORPORATION), 18 December, 1990 (18.12.90), Claim 1; page 2, upper left column, line 8 to page 2, upper right column, line 1 (Family: none) | 2,3 |
| Y | JP, 2-132757, A (FDK CORPORATION), | 2,3 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family |
|---|--|

Date of the actual completion of the international search
26 June, 2000 (26.06.00)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02303**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| | 22 May, 1990 (22.05.90), Claim 1; page 2, upper right column, line 20 to page 2, lower left column, line 13 (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/02303

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M4/02, H01M10/40, H01M2/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M4/02, H01M10/40, H01M2/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG file352 (WPI/J) CORONA, ELECTRODE, IC=H01M-004
 JICST-JOIS file010 コナ、コナ電池、デノック、デノチ、カフツウ、ヌセイ

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X | JP, 63-98958, A, (三洋電機株式会社), 30. 4月. 1988 (30. 04. 88) | 1 |
| Y | 特許請求の範囲、第2頁右上欄第16行-同頁左下欄第14行など (ファミリーなし) | 2, 3 |
| Y | JP, 7-183027, A, (ソニー株式会社), 21. 7月. 1995 (21. 07. 95) 請求項1-7、段落0021, 0022 など (ファミリーなし) | 2, 3 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 06. 00

国際調査報告の発送日

04.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植 前 充 司

4X

9445

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP, 7-105938, A, (松下電器産業株式会社)、21. 4月. 1995 (21. 04. 95) 請求項 1, 2、段落0008-0010 など (ファミリーなし) | 2, 3 |
| Y | JP, 2-304864, A, (富士電気化学株式会社)、18. 12月. 1990 (18. 12. 90) 請求項 1、第 2 頁左上欄第 8 行一同頁右上欄第 1 行 など (ファミリーなし) | 2, 3 |
| Y | JP, 2-132757, A, (富士電気化学株式会社)、22. 5月. 1990 (22. 05. 90) 請求項 1、第 2 頁右上欄第 20 行一同頁左下欄第 13 行 など (ファミリーなし) | 2, 3 |